第38卷 第2期
2000年 4 月

古 脊 椎 动 物 学 报
VERTEBRATA PALASIATICA

pp.147～157
figs.1～2, pl.I

甘肃晚二叠世二齿兽化石的发现及相关地层研究[1)]

李佩贤[1] 程政武[1] 李锦玲[2]

(1 中国地质科学院地质研究所 北京 100037)

(2 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要 记述了甘肃肃南县鲁沟上二叠统肃南组的二齿兽一新种——*Dicynodon sunanensis* sp. nov.。它以额骨与前颌骨相连，在接触处具一深的凹坑，和向前延伸的位于前颌骨中线上的一浅沟；左右鼻骨不在中线相遇；泪骨向前延伸超过前额骨等特征区别于 *Dicynodon* 的其他种。它与新疆锅底坑组的 *Dicynodon bogdaensis* 关系密切。祁连山地区二叠系、三叠系的研究对比表明：1)肃南组的命名剖面——大青沟剖面只包括肃南组下部，该组由上下两部分组成，这在羊露河剖面和鲁沟剖面中可以得到证实。2)过去广泛使用的西大沟组(群)或"中下三叠统"，其地质体是指整合于窑沟组杂色岩之上，和产晚二叠世安加拉与华夏型混生植物群的肃南组之下的一套紫红色粗碎屑岩层。3)鲁沟剖面中覆于肃南组之上，和伏于下、中侏罗统含煤岩系之下的砂岩夹砾岩及细砂岩层，被命名为鲁沟组，属下三叠统。

关键词 甘肃肃南，西大沟组(P_2^1)，肃南组(P_2^2)，鲁沟组(T_1)，二齿兽科

中图法分类号 Q915.864

自 20 世纪 30 年代中国–瑞典考察团成员 G. Bexell 在祁连山一带地质古生物考察的主要成果——南山剖面和 C 层安加拉植物化石群问世以来，其影响深远。70、80 年代之交，甘肃省的地质工作者为解决祁连山区的二叠系与三叠系的划分对比，对南山剖面作了专门的检查和澄清(刘洪筹等，1981；王德旭等，1984)。1981～1984 年间，中国地质科学院地质所与甘肃省地矿局科研所合作研究祁连区陆相二叠系、三叠系及其界线。1981 年程政武在玉门大山口发现了一晚二叠世以兽孔类为主的低等四足类动物群(程政武等，1996)；1982 年在肃南裕固族自治县城东北约 30km 的鲁沟发现了一大型的二齿兽类头骨化石。这些发现对解决南山剖面及相关的陆相二叠、三叠系的划分问题，提高其对比精度都具重要意义。

1 中国晚二叠世二齿兽小结

在详细记述发现于肃南裕固族自治县上二叠统肃南组顶部的二齿兽类化石之前，有

1) 国家自然科学基金项目(编号：49672087，49070730)资助。

收稿日期：1999-09-13

必要将中国二齿兽类化石的研究现状作一简单小结。

中国晚二叠世的二齿兽类过去只发现于新疆的泉子街组和锅底坑组，以及内蒙古的脑包沟组，共有 6 属 7 种被鉴定。进入 80 年代以后一些古生物工作者对世界各地晚二叠世狭义的二齿兽类进行了较为系统的属一级的研究(Cluver and Hotton, 1981; Cluver and King, 1983; King, 1988)，保留了十余个特征明显的属(如 *Dicynodon, Oudinodon, Diictodon, Kingoria* 等)，而将其余的属作了归并和修订。Lucas (1998)在介绍中国晚二叠世动物群时又进一步归并了一些属。现将涉及中国材料有代表性的观点列于表 1。

表1 (Table 1)

已鉴定属种	King, 1988	Lucas, 1998
Jimusaria sinkianensis (Yuan et Young, 1934) Sun, 1963	*Dicynodon sinkianensis* Yuan et Young, 1934	*Dicynodon sinkianensis* Yuan et Young, 1934
Jimusaria taoshuyuanensis Sun, 1973	*Dicynodon taoshuyuanensis* (Sun, 1973)	*Dicynodon taoshuyuanensis* (Sun, 1973)
Turfanodon bogdaensis Sun, 1973	*Dicynodon bogdaensis* (Sun, 1973)	*Dicynodon bogdaensis* (Sun, 1973)
Dicynodon tienshanensis Sun, 1973	*Diictodon tienshanensis* (Sun, 1973)	*Diictodon tienshanensis* (Sun, 1973)
Striodon magnus Sun, 1978	*Striodon magnus* Sun, 1978 可能属*Dicynodon*, 但材料太破	*Dicynodon* sp.
Kunpania scopulusa Sun, 1978	*Kunpania scopulusa* Sun, 1978 它非常类似于*Dicynodon*	*Dicynodon scopulusa* (Sun, 1978)
Daqingshanodon limbus Zhu, 1989	--------	*Dicynodon limbus* (Zhu, 1989)

从表 1 可以看到中国晚二叠世的二齿兽类已分别被归入 *Dicynodon* 和 *Diictodon* 两属内。*Diictodon* 是发现于南非的中等大小的二齿兽，其上颌骨齿突的前缘具一明显的凹缺。Cluver and Hotton (1981)将中国的天山二齿兽修订为 *Diictodon tienshanensis*，这得到包括中国研究人员在内的古生物工作者一致赞同(Sun *et al.*, 1992)。在被归入 *Dicynodon* 的 5 属中，弓板兽(*Kunpania*)和条纹兽(*Striodon*)的化石材料保存不完整，前者为缺失了长牙的吻部和下颌前端，及右肩带(IVPP V 4695)，后者为一头骨的后部(IVPP V 4694)。它们的个体硕大，但所显示的特征并不能证明单独的属的存在，把它们归入 *Dicynodon* 是可以接受的。吉木萨尔兽(*Jimusaria*)本是在 *Dicynodon sinkianensis* 的基础上另立的一个属，把它按袁复礼和杨钟健(1934)的原意恢复回去，似乎是顺理成章的。吐鲁番兽(*Turfanodon*)正模头骨全长 370mm，在孙艾玲(1973b)给出的鉴定特征中，没有什么妨碍将它归入 *Dicynodon*。大青山兽(*Daqingshanodon*)正模头骨仅 83mm 长，小于 *Dicynodon*(100～ > 400mm)，而且它的隔颌骨并未像 *Dicynodon* 的那样出露在吻部的外表面，而是局限在鼻孔之内，顶骨在间颞部的出露较宽。这些特征与 *Dicynodon* 的定义不符，在未对正模作深入研究的情况下最好保留原命名。

2 肃南二齿兽化石基本特征及其产出层位

2.1 肃南县鲁沟含化石剖面

肃南县东北的鲁沟、冰沟一带，展布着向北倾斜的二叠系西大沟组、肃南组、下三叠统

鲁沟组及下中侏罗统的陆相碎屑岩层，其地层层序如下(图 1B，据甘肃省第一区域测量队

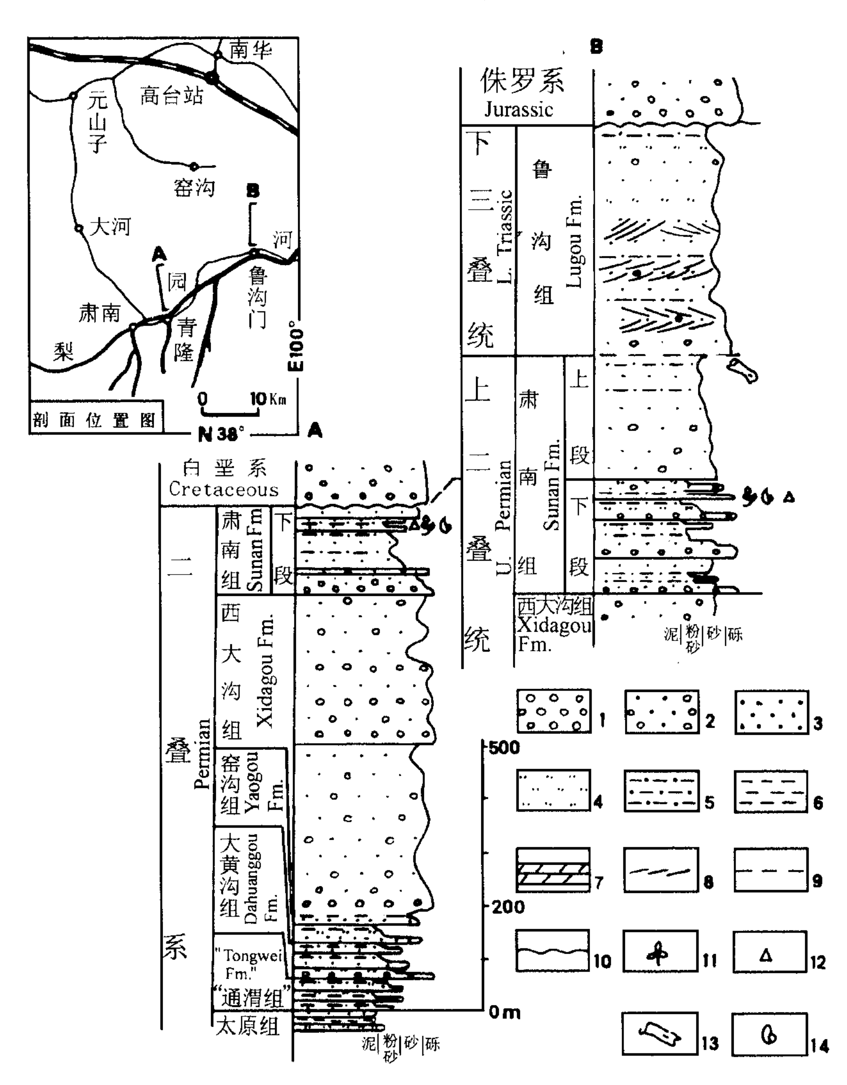


图 1 A. 大青沟剖面(据王德旭等，1984)；B.鲁沟剖面(据甘肃第一区测队(1971)及甘肃 207 地质大队(1981)资料修订)

Fig.1　A. Daqinygou stratigraphic section; B. Lugou stratigraphic section

1. 砾岩(conglomerate)　2. 砂砾岩及含砾砂岩(psepholite and pebbled sandstone)　3. 中粗砂岩(gritstone)　4. 细砂岩(poststone)　5. 粉砂岩(siltstone)　6. 泥岩(mudstone)　7. 泥灰岩(marl)　8. 冲刷面(scour surface)　9. 假整合(disconformity)　10. 不整合(discordance)　11. 植物化石(plant remains)　12. 孢粉(sporopollen)　13. 脊椎动物化石(vertebrate)　14. 无脊椎动物化石(invertebrate)

(1971)和甘肃省 207 地质大队(1981)资料综合并修订)：

上覆地层：下中侏罗统“龙凤山群”，中上部为灰色含煤中细碎屑岩，产 *Coniopteris* sp.及 *Cladophlebis* sp. 等植物化石；下部为灰黄、灰白色含砾粗砂岩及砾岩等

～～～～～～～不整合～～～～～～～

下三叠统:

鲁沟组:紫灰、浅灰、浅灰绿色厚～巨厚层含砾中粗砂岩为主,夹少量薄层细砂岩、灰紫色薄透镜层状泥质粉砂岩及砾岩透镜体,含钙质砂岩球,具斜层理及交错层理 约 430m

-----------假整合-----------

上二叠统:

肃南组:可分为两段:

上段:浅紫红色厚层含砾粗砂岩,中厚～薄层中细砂岩,夹紫红色中薄层泥质粉砂岩及砂质泥岩,具小型斜层理及斜波状层理,顶部紫红色粉砂质泥岩产 *Dicynodon sunanensis*[1)]

约 250m

下段:由灰色厚层砾岩或含砾中粗砂岩,黄灰、绿灰、褐灰色厚层中细砂岩及杂色(紫红、灰绿、茄紫色等)中薄层泥质粉砂岩及砂质泥岩组成的韵律层,其上部产植物化石 *Calamites* sp., *Pecopteris oriertalca* 及叶肢介化石,并含孢粉 *Cordaitina uralensis*, *Alisporites sublevis*, *Lueckisporites virkkiae*, *Protohaploxypinus limpidus*, *Vittatina* sp., *Striatopodocarpites* sp., *Apiculatisporis* sp., *Tuberculatosporites homotubercularis* 和 *Limatulasporites fossulatus* 等

约 211m

———— 整 合 ————

西大沟组:紫红、灰紫色厚层含砾中粗砂岩,砂砾岩夹透镜状砾岩及中薄层细砂岩及砂质泥岩

> 300m

2.2 化石记述

二齿兽科 Dicynodontidae Owen, 1859

二齿兽属 *Dicynodon* Owen, 1845

肃南二齿兽(新种) *Dicynodon sunanensis* sp. nov.

(图版 I; 图 2)

正模 一大部分完整的头骨,腹面中部和右后侧破损(IGCAGS V 296)。

地点与层位 甘肃省肃南县鲁沟。上二叠统肃南组顶部。

特征 大型二齿兽(头长 400mm)。前颌骨后端与额骨相接。相接处具一深凹,和自此凹向前延伸的、位于前颌骨中线部位的一浅沟。两鼻骨不在中线相遇。鼻瘤发育。泪骨前伸超过前额骨,几乎伸达外鼻孔。无唇凹(labial fossa)。

描述 这一大型的二齿兽头骨,左侧基本完整,间颞部受挤压向右扭曲,腹面翼间窝部破损,头骨右后部的颧弓和鳞骨缺失。头骨的总体形态与 *Dicynodon lacerticeps* (Cluver and Hotton, 1981, Fig. 10)十分相似。只是肃南材料的头骨后部加宽,使头骨顶视呈三角形。肃南材料头骨最大宽度与长度之比为 0.95,而 *D. lacerticeps* 头骨最大宽度与长度之比仅为 0.71。

前颌骨前端略有破损,估计有不足 1cm 的前边缘断失。后背部形成一细长的尖突夹于两鼻骨间向后延伸,与额骨相遇。就在它们相交处有一宽 13mm、深 8mm 的凹坑。此坑

1) 在一些文献中(如:甘肃省区域地质志等)对肃南二齿兽标本曾使用了 *Gansunodon sunanensis* 的无效名称。

向前延伸，在前颌骨表面形成一浅的凹槽。这一结构未见于其他的二齿兽。受前颌骨－额骨的阻隔，两鼻骨未在中线相遇。鼻骨宽大，与其他二齿兽比起来，它后延的程度更大，后端可达眼孔的前 1/ 3 处。两鼻骨向前外侧扩展，形成悬于外鼻孔之上的鼻瘤(nasal boss)。

上颌骨宽大，上缘与鳞骨、颧骨、泪骨、鼻骨、隔颌骨，前方与前颌骨相连。上颌骨齿突肥厚，着生中等大小的长牙。隔颌骨位于外鼻孔的后侧壁，像其他的 *Dicynodon* 一样出露在头骨的外表面。泪骨与前额骨占据眼眶的前缘。与 *Dicynodon* sp. SAM88, *D. leoniceps*, *D. rubidgei* (Cluver and Hotton, 1981, Fig.3; Keyser and Cruickshank, 1979, Fig.1～4,5～8)不同的是泪骨比前额骨更向前延伸，它虽未与隔颌骨相连，但已十分趋近外鼻孔。由上述各骨组成的头骨眶前区相对较长，且向前下方弯曲。前颌骨、鼻骨、前额骨和上颌骨的下部表面粗糙，有大小、疏密不等的纹饰。

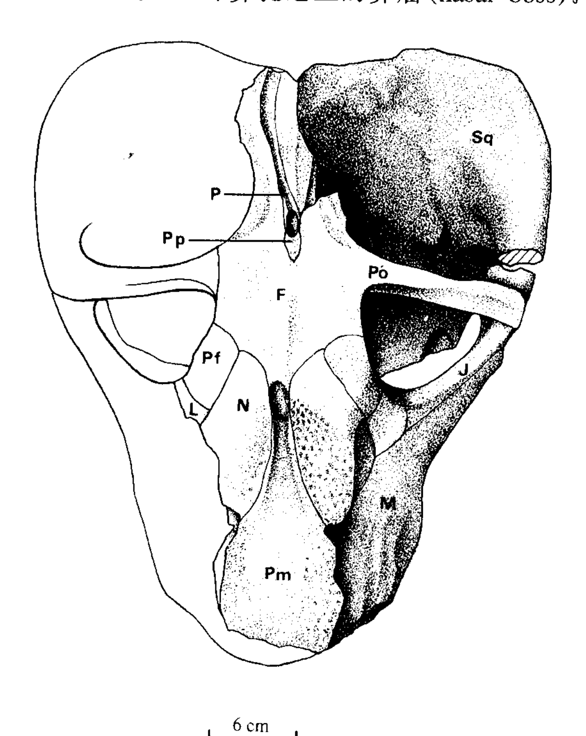


图 2　肃南二齿兽头骨(IGCAGS V 296)前顶视

Fig. 2　Skull of *Dicynodon sunsnensis* sp. nov. in antero-dorsal view 简字说明(Abbreviation) F. 额骨(Frontal), J. 颧骨(Jugal), L. 泪骨(Lacrimal), M. 上颌骨(Maxilla), N. 鼻骨(Nasal), P. 顶骨(Parietal), Pf. 前额骨(Prefrontal), Pm. 前颌骨(Premaxilla), Po. 后额骨(Postorbital), Pp. 前顶骨(Preparietal), Sq. 鳞骨(Squamosal)

额骨宽大，它们沿头骨中线和眼眶上缘微微隆起。前顶骨小，矛尖状。眶后骨形成细长的眶后棒，在颞孔前内角眶后骨转向后延伸时变得宽大，像其他 *Dicynodon* 一样，在松果孔之后眶后骨从两侧遮盖顶骨，使后者在一沿中线的纵沟中有很窄的出露。顶骨的前端只稍稍超出松果孔的前缘。颞间嵴并未向后上方升高。鳞骨发育，较南非 *Dicynodon* 的种更向两侧扩展，与新疆的 *D. bogdaensis* 的鳞骨相似。左方骨和不完整的方颧骨保存，它们的下端形成内侧小而陡、外侧缓凸、左右不对称的颌关节面。

头骨腹面的翼骨、锄骨部破损。前部的前颌骨、上颌骨，及后部的基枕骨、基蝶骨的形态结构与其他的 *Dicynodon* 相似，没有什么可以特别述及的。头骨枕面横宽，由于挤压变形，中轴线稍有扭曲。从保存的情况看，与 *Dicynodon dubius* 的枕面形态十分相似(Keyser and Cruickshank, 1979, Fig.1～4)，上缘总体上呈一平缓的弧形，上缘中央未隆起成嵴，而呈一下凹。枕面上缘向后翻卷，呈屋檐状。间顶骨和棒骨的骨缝不清。鳞骨、上枕骨、外枕骨、基枕骨和副枕骨突等部的结构与 *Dicynodon* 的其他种相似。

测量见表 2。

表2 (Table 2)

	(mm)
头骨(水平投影)中线长度(skull length at mid-line in dorsal view)	350
头骨(水平投影)最大长度(skull length in dorsal view)	400
头骨全长(弯曲表面长度)(the length of curved surface of skull)	510
眼眶前缘至吻端长度(the length from anterior end of orbit to anterior end of snout)	180
眼眶前缘至头骨后端长度(the length from anterior end of orbit to posterior end of skull)	330
头骨最大宽度(鳞骨部)(skull width at the level of squmosal)	380
眶间宽度 (the width of interorbital region)	110
间颞部宽 (the width of intertemporal region)	55
眼眶长 (the length of orbit)	110
眼眶宽 (the width of orbit)	80
颞孔长(the length of temporal fossa)	190
颞孔宽(the width of temporal fossa)	150
松果孔长(the length of pineal foramen)	30
松果孔宽(the width of pineal foramen)	10

2.3 比较与讨论

肃南的化石材料除了不具唇凹外,与 Cluver and King (1983)给出的 *Dicynodon* 的各项鉴定特征基本相符,把它归入这一属似乎是没有问题的。与中国晚二叠世其他的二齿兽比较,它比 *Dicynodon sinkianensis*, *D. taoshuyuanensis*, *Diictodon tienshanensis* 和 *Daqingshanodon limbus* 个体要大得多。在大型的二齿兽类中,原定为条纹兽的 *Dicynodon* sp. 的枕面比肃南材料更为低宽,间颞部具窄的顶嵴。原定为弓板兽的 *Dicynodon scopulusa* 下颌支极向两侧扩展,下颌孔上方有齿骨隆突,肃南标本未保存下颌,无法进行直接比较。与肃南标本最为相似的是原定为博格达吐鲁番兽的 *Dicynodon bogdaensis*。它们除了具有该属的特征外,还共有下列特征:1)前颌骨与额骨相接触。2)间颞部中央的顶骨下陷成纵沟,后部不向上隆起。3)鳞骨后部向两侧扩展,使头骨背视呈三角形。二者的区别在于:1)肃南材料的两鼻骨被相连的前颌骨-额骨所阻隔,不在中线相遇;而 *Dicynodon bogdaensis* 的两鼻骨呈对角相接。2)肃南材料额骨-前颌骨相接处具一深的凹坑,和向前延伸的在前颌骨中线上的浅沟。3)肃南材料的泪骨向前延伸超过前额骨,而 *Dicynodon bogdaensis* 中二骨片前伸程度相同。肃南材料以这 3 个特征不仅区别于 *Dicynodon bogdaensis*,而且区别于 *Dicynodon* 的其他种。有必要建立一新种——肃南二齿兽 *Dicynodon sunanensis* sp. nov.。

Dicynodon 作为古爬行类的一个属,有较宽广的地理分布和相对短暂的地史分布。化石发现于南非的 *Cisticephalus* 组合带和 *Dicynodon* 组合带,赞比亚的 Horizon 5,俄罗斯 IV 带,中国的泉子街组和锅底坑组。它们的时代笼统地来看都属晚二叠世晚期。肃南二齿兽应是 *Dicynodon* 中进步类型的代表。它有弯曲向下的较长的吻部,较宽的眶间部,较发育的上颌骨齿突,被眶后骨遮盖了大部分的位于浅沟中的顶骨。对比来看含化石的肃南组顶部很可能是晚二叠世最晚期的沉积。

3 相关地层讨论

3.1 肃南组的含义

刘洪筹等(1981)指定肃南城东约 8 km 的大青沟剖面(图 1A)为肃南组的建组剖面，原义为产 *Zamiopteris glossopteroides–Noeggerathiopsis* sp. 为代表的安加拉型和 *Lobatannularia* sp.–*Pecopteris gracilenta* 为代表的华夏型植物化石，厚度大于 180 m 的浅灰绿色、紫红色、灰色砂岩及含砾砂岩。其顶界是不整合面，被下白垩统新民堡群覆盖。同时列出的羊露河剖面，肃南组厚 408 m，下部厚 170 m 为产安加拉型与华夏型混生植物群的杂色碎屑岩层；上部厚 238 m 为具紫色条带的灰色砂岩，被下中三叠统底砾岩所覆。看来，两剖面中肃南组的含义并不一致，命名剖面的肃南组只是羊露河剖面的肃南组的下部。

在鲁沟剖面，肃南组的岩性和古生物组合特征及其层序位置，与羊露河剖面及其以西的麝子沟剖面完全一致。可见，祁连区的肃南组可分为两段：下段为杂色碎屑岩组成的韵律层，含以 *Zamiopteris–Noeggerathiopsis* 和 *Lobatannularia–Pecopteris* 为代表的安加拉与华夏型混生植物群，以 *Lueckisporites*, *Protohaploxypinus*, *Striatopodocarpites*, *Vittatina*, *Limitisporites* 等为代表的孢粉组合，以及 *Hemicycloleaia sunanensis*, *H. qinlongensis*, *Rostroleaia gansuensis* 等叶肢介化石(沈炎彬，1984)；上段为具紫色条带的灰、灰紫色砂岩，在肃南组顶部产 *Dicynodon sunanensis*。因此，大青沟剖面由鲁沟剖面补充后，才能全面定义肃南组，在此新获的二齿兽头骨化石也进一步确证该组是晚二叠世晚期的沉积。

3.2 关于大青沟剖面划分的不同认识

肃南大青沟剖面自海相的石炭系到陆相的二叠系都发育完好，连续出露，倍受地层古生物工作者的青睐。对于陆相二叠系的研究，已投入大量的工作，目前尚未达成一致的认识。王德旭等(1980)曾将此剖面的肃南组命名为“祁连山组”，其下伏厚 500～600 m 的紫红、浅红色厚–巨厚层砾岩、砂砾岩、含砾砂岩层则称为西大沟组。后因“祁连山组”重名等待澄清的地层问题，王德旭等(1984)暂不用原有专名，而分别冠以上二叠统上部(P_2^{2-2})和上二叠统下部(P_2^{2-1})。刘洪筹等(1981)将这 500～600 m 厚的红色粗碎屑岩层分为两部分：上部为“窑沟组”，厚 262 m；下部划归“大黄沟组”中上部，厚 229 m。祁连区内大黄沟组的层序位置和岩性、化石组合特征稳定，易于识别。刘洪筹等的论文中，也列出了命名地大黄沟的剖面。细心的读者不难看出，大青沟剖面的“大黄沟组”与命名地的大黄沟组明显不同，不能划为大黄沟组。经实地考察验证，认为王德旭等(1980)划为西大沟组符合客观情况，因而沿用。

必须指出，自 50 年代以来，甘肃省多数区域地质调查和矿产普查工作者实际使用的西大沟组(群)或“中下三叠统”，其地质体是指整合于暗紫、黄绿、灰绿等杂色的窑沟组之上和产晚二叠世安加拉与华夏型混生植物群的肃南组之下，厚 500～800 m 紫红色粗碎屑岩层(程政武等，1996)。王德旭等(1980, 1984)对大青沟剖面的划分，在以肃南组取代重名“祁连山组”之后，实际上代表了甘肃多数地质工作者对陆相二叠系划分的共同认识。

另外，大青沟的大黄沟组厚度变薄，窑沟组发育不全，只保存其下段。经向东稍加追

索至小皂矾沟煤矿剖面，即可证实当前对大青沟剖面的划分是合理的。

3.3 鲁沟组的命名

在鲁沟剖面，覆于产 *Dicynodon sunanensis* 的肃南组(上段)之上和伏于下中侏罗统含煤岩系之下，厚约 430 m 具斜层理及交错层的紫灰、浅灰、浅绿灰色厚–巨厚层含砾中粗砂岩夹砾岩及细砂岩层，曾同肃南组上段一起被划为"中下三叠统"。这一紫灰、浅绿灰色粗碎屑为主的岩层在祁连山北坡的麝子沟—羊露河一带亦有分布。所不同的是，在祁连山北坡此岩层被产有 *Neocalamites carreris*, *Danaeopsis fecunda*, *Annalepis* sp., *Glossophyllum*? *shensiensis* 等的中三叠统碎屑岩层所盖，实际上，它同下伏的肃南组和上覆的丁家窑组及真正的南营儿组一起全部被划为"上三叠统南营儿群"(甘肃省地层表编写组，1980)。

前已阐明，王德旭等(1980)正确地沿用西大沟组一名概括窑沟组与肃南组之间被归属于"中下三叠统"的红色粗碎屑岩层。在《甘肃省区域地质志》所附的地质图上，西大沟组或"中下三叠统"在多数地点仍指窑沟组与肃南组之间这段红层。因此，我们建议用产有恐头类动物群的大山口剖面厘定西大沟组，以补当初命名的最大缺陷。那么鲁沟剖面上厚约 430 m 粗碎屑岩层及区内相当岩层，目前虽没有发现化石，但由于下伏和上覆层已限定它归属下三叠统，似应另命新名。1986 年在《中国二叠—三叠系界线研究》中，我们已建议以鲁沟剖面作层型命名为鲁沟组。1993 年蔡凯蒂已引用了这一创名，不过必须说明，新命名的鲁沟组与王德旭等(1982[1])命名的五佛寺组或蔡氏(1993)修订的五佛寺组不是同一或相当的岩层。蔡氏引用王德旭等(1982)的景泰五佛寺剖面指定的"五佛寺组"(蔡凯蒂，1993，p60～62)与白银丁家窑剖面中三叠统丁家窑组为同层异名，它应覆于鲁沟组之上。

总之，*Dicynodon sunanensis* 的发现，肃南鲁沟剖面成为大青沟剖面自然而又必要的补充，使甘肃陆相二叠、三叠系的划分及层序系统得以完善，并与玉门大山口剖面及其西大沟组的恐头类动物群一起，提高了洲际对比精度。

致谢 本文引用的孢粉名单来自侯静鹏同志与甘肃省 207 地质大队完成的孢粉和地层研究成果；图件由杨明婉女士绘制；整个研究工作承蒙原甘肃省地矿局戴天富总工程师等领导和所属队、所的支持与协助，以及原二叠—三叠系界线研究专题中陆相组同事的精诚合作，在此一并致谢。

1) 王德旭等，1982. 甘肃景泰五佛寺剖面(未刊)。

A NEW SPECIES OF *DICYNODON* FROM UPPER PERMIAN OF SUNAN, GANSU, WITH REMARKS ON RELATED STRATA

LI Pei-Xian[1] CHENG Zheng-Wu[1] LI Jin-Ling[2]

(1 *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences* Beijing 100037)

(2 *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences* Beijing 100044)

Key words Sunan, Gansu, Xidagou Fm. (P_2^1), Sunan Fm. (P_2^2), Lugou Fm.(T_1), Dicynodontidae

Summary

During the early 1980's, a team composed of the members from the Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences and Institute of Geology, Bureau of Geology and Mineral Resources of Gansu resurveyed the terrestrial Permian and Triassic deposites of Qilian Mountain area. A skull of dicynodont was collected from Lugou, NE 30km of Sunan by the 2nd author of the present paper. On the basis of its large size, a single pair of the maxillary tusks in the upper jaws, the postorbital tending to overlap the parietal posterior to the pineal foramen, the septomaxilla merged smoothly with the dorsal surface of the snout, etc., the specimen is referable to genus *Dicynodon*, and represents a new species.

Dicynodon sunanensis sp. nov.

(fig.2; pl.I)

Holotype An incomplete skull (IGCAGS V 296).

Locality and horizon Lugou, Sunan County, Gansu Province. Upper Permian Sunan Formation.

Diagnosis Large dicynodont, maximum length of skull reaching 400mm; posterior end of premaxilla in contact with frontal, which separating two nasals; a deep pit present at premaxilla-frontal suture and a shallow groove extending along midline of premaxilla; nasal bosses developed; lacrimal extending more anteriorly than prefrontal; labial fossa absent.

Comparison and discussion Except for the absence of the labial fossa, other characters of the specimen (V 296) agree with the diagnosis of *Dicynodon* suggested by Cluver and King (1983). Comparing with the other Upper Permian dicynodonts of China, the specimen is obviously larger in size than that of *Dicynodon xinkianensis* Yuan et Young, 1934, *D. taoshuyuanensis* (Sun, 1973b), *Diictodon tienshanensis* (Sun,

1973a), and *Daqingshanodon limbus* Zhu, 1989 (Characters of *Daqinshanodon limbus* ——small sized body (skull length 83mm), septomaxilla completely enclosed in nostril, and parietal exposed widely at intertemporal region, do not confirm Lucas (1998) suggestion to refer the species to the genus *Dicynodon*). It is closely related to the large-sized *Dicynodon bogdaensis* (Sun, 1973b)(see King, 1988) because they share the following features. 1) The premaxilla contacts the frontal. 2) The parietal posterior to the pineal foramen is overlaped by the postorbitals on both sides, and exposed only in a narrow groove along the midline of the intertemporal region which has an almost horizontal base. 3) The skull is triangular in dorsal view due to the squamosals flaring widely. The Sunan specimen differs from *Dicynodon bogdaensis* and the other Upper Permian dicynodonts in having a deep pit at the union of the premaxilla and frontal, a shallow groove along the midline of the premaxilla, the lacrimal extending anteriorly beyond the prefrontal, and the nasals being separated by premaxilla-frontal contact.

Stratigraphic correlation of the Permian and Triassic of the northern Qilian Mountain area indicates: 1) Daqinggou section, which is the naming section of the Sunan Formation, includes only the lower part of the Sunan Formation. This formation consists of an upper and a lower part, as shown at the Yangluhe and Lugou sections. 2) The geological body of the widely used Xidagou Formation (Group) or the 'lower-middle Triassic' refers to a set of purple coarse beds, which conformably overlies the Yaogou Formation (variegated beds) and underlies the Sunan Formation that yields the mixed Angalan and Cathaysian botany (flora). 3) At the Lugou section, the lower Triassic Lugou Formation refers to a set of sandstones intercalated with conglomerate and fine-grained sandstones, which overlies the Sunan Formation and underlies the lower-middle Jurassic coal-bearing beds.

References

Bexell G, 1935. On the stratigraphy of the plant-bearing deposits of Late Palaeozoic and Mesozoic Age in the Nanshan Region (Kansu). Geografiska Annular, 17: 62～64

Bureau of Geology and Mineral Resources of Gansu Province (甘肃省地质矿产局), 1989. Regional Geology of Gansu Province. Beijing: Geology Publishing House. 203～268(in Chinese)

Cai K D(蔡凯蒂), 1993. Triassic system in Gansu. Acta Geol Gansu (supplement)(甘肃地质增刊): 50～100(in Chinese)

Compiling Group on Stratigraphic Scale of Gansu Province(甘肃地层表编写组), 1980. Regional stratigraphic scale in northwestern China. Fascilcle of Gansu. Beijing: Geology Publishing House. 152～153(in Chinese)

Cheng Z W(程政武), Li P X(李佩贤), Li J L(李锦玲) *et al*, 1996. Discovery of a new vertebrate fauna of Late Permian from western Gansu and its stratigraphic significance. Chinese Sci Bull, **41** (15): 1271～1275

Cluver M A, Hotton N, 1981. The genera *Dicynodon* and *Diictodon* and their bearing on the classification of the Dicynodontia. Ann South Afr Mus, **83**: 99～146

Cluver M A, King G M, 1983. A reassessment of the relationships of Permian Dicynodontia (Reptilia, Therapsida)

and a new classification of dicynodonts. Ann South Afr Mus, **85**:195～273

Keyser A W, Cruickshank A R I, 1979. The origins and classification of Triassic dicynodonts. Trans Geol Soc S Afr, **82**:81～108

King G M, 1988. Anomodontia. Handbuch of Paleoherpetology, **17C**: 1～174

Liu H C (刘洪筹), Shi M L (史美良), Liang J D(梁建德) *et al*, 1981. On biostratigraphic questions in "Nanshan section" of G. Bexell. Selected Papers from the 12th Annual Conference of the Paleontological Society of China. Beijing: Science Press. 137～146(in Chinese)

Lucas S G, 1998. Toward a tetrapod biochronology of the Permian. Permian Stratigraphy and Paleontology of the Robledo Mountains, New Mexico. NMMNH Bull, **12**: 71～91

Shen Y B (沈炎彬), 1984。 Occurrence of Permian leaid conchostracans in China and its paleogeographical significance. Acta Pal Sin(古生物学报), **23**(4): 505～510(in Chinese)

Sun A L (孙艾玲), 1973a. A new species of *Dicynodon* from Sinkiang. Vert. PalAsiat(古脊椎动物与古人类), **11**(1): 52～58(in Chinese with English summary)

Sun A L (孙艾玲), 1973b. Permo-Triassic dicynodonts from Turfan, Sinkiang. In: Permo-Triassic Vertebrate Fossils of Turfan Basin. Mem IVPP Acad Sin(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊), (10): 53～68(in Chinese)

Sun A L (孙艾玲), Li J L (李锦玲), Ye X K (叶祥奎) *et al*, 1992. The Chinese fossil reptiles and their kins. Beijing, New York: Science Press. 1～260

Wang D X (王德旭), He B(贺勃), 1980. New knowledge of Late Permian flora from Qilianshan Region. Chinese Sci Bull (科学通报), **25**(13): 624(in Chinese)

Wang D X (王德旭), He B (贺勃), Zhang S L(张淑玲), 1984. On a mixed Cathaysia and Angara Flora from Qilianshan region. Scientific papers on geology for international exchange. Beijing: Geology Publishing House. 13～21(in Chinese)

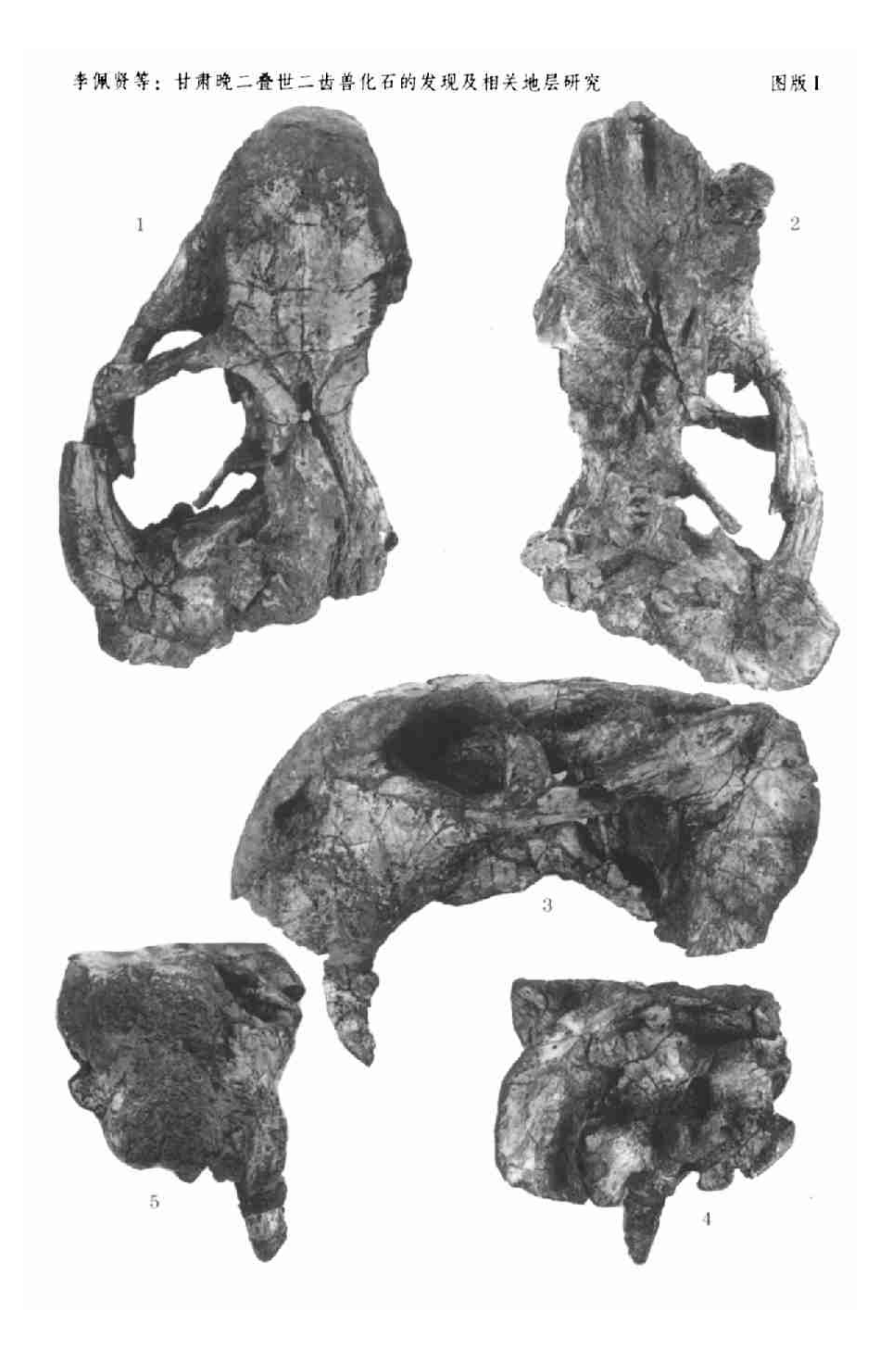
Yuan P L (袁复礼), Young C C (杨钟健), 1934. On the discovery of a new *Dicynodon* in Sinkiang. Bull Geol Soc China, **13**: 563～573

Zhu Y L (朱扬珑), 1989. The discovery of dicynodonts in Daqingshan Mountain, Nei Mongol (Inner Mongolia). Vert PalAsiat (古脊椎动物学报), **27**(1): 9～27(in Chinese with English summary)

图版 I 说明(Explanations of Plate I)

肃南二齿兽头骨(IGCAGS V 296) 1. 顶视，2. 腹视，3. 左侧视，4. 枕视，5. 前视(约 × 1/ 4)

Skull of *Dicynodon sunanensis* sp. nov. in dorsal (1), ventral (2), left lateral (3), occipital (4) and anterial (5) views


1
2
3
5
4